Aus der Klinik und Poliklinik für Mund- und Zahnkrankheiten der Universität Rostock.
(Direktor: Professor Dr. med. et phil. et med. dent. h. c. Moral.)

Ueber den Randschluß von Füllungen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Israel Mejer Kalisz
Zahnarzt aus Lodz.

Rostock
Carl Hinstorffs Hofbuchdruckerei
1928

Referent: Professor Dr. med. et phil. et med. dent. h. c. Moral.

Frau Hanna Kalisz
in Verehrung gewidmet

Abkürzungen.

Tr = in trockenem Zustand aufbewahrt,
F = in feuchtem Zustande bei 37° C. aufbewahrt,
Z = zersprengt,
A = mit bloßem Auge untersucht,
M = mit dem binokularen Mikroskop untersucht.

Ueber den Randschluß von Füllungen.

Die Aufgabe der Zahnfüllung ist die Herstellung der Funktion des Zahnes. Die restliche Substanz des zerstörten Zahnes muß sich mit dem Zahnmaterial zu einem Ganzen vereinigen, das dem früheren Zahne entspricht. Es muß ein fester Zusammenhang, ein völliges Anliegen des Zahnmaterials in allen Teilen an die Zahnwände erstrebt werden. Das läßt sich erreichen, wenn das Material der Füllung die Fähigkeit besitzt, den Wänden der Zahnhöhle sich genau anzuschmiegen.

Wenn wir entfernte, schon längst mit Zahnmaterial gefüllte Zähne mit dem Mikroskop untersuchen, sehen wir sehr häufig zwischen Zahn und Füllung einen Spalt oder einen Riß, der größer oder kleiner ist, nur am Rand besteht oder in die Tiefe geht.

Ich werde mich bemühen, in dieser Arbeit festzustellen, welches von den unten zu nennenden Zahnfüllmaterialien den besten Randschluß gibt. Eine Definition des Randschlusses habe ich in der Literatur nicht gefunden. Unter Randschluß verstehe ich nicht nur das völlige Anliegen des Zahnfüllmaterials am Rande der Zahnhöhle, sondern auch das völlige Anliegen des Füllungsmaterials an den ganzen Wänden der Kavität, also einen Flächenschluß.

Ueber die Prüfung des Randschlusses von Zahnfüllungen ist nicht viel geschrieben worden. Röse fand, daß Goldfüllungen Luftbläschen austreten ließen, wenn er sie in Wasser eintauchte. Die Bläschen entstehen nicht, wenn die Füllung gut poliert ist. Witzel untersuchte den Randschluß bei Amalgamfüllungen und verwandte dazu Eosinlösung, die auch Thiersch benutzte. Rühle behauptet, daß die Eosinlösung zur Prüfung des Randschlusses zu empfindlich ist, weil sie auch überall dort in den Zahn eindringen kann, wo er gar nicht verletzt ist. Er verwandte Kolloide grober disperser Farbstoffe: das Kongo-Rubin und das Kongo-Rot. Die Frage der Randschlußprü-

fung ist durch ihn, wie er es selbst schrieb, nicht erschöpfend behandelt, er wollte nur aufmerksam machen auf die kolloidalen Farbstoffe.

Den Versuchen, die ich durchzuführen beabsichtigte, gingen einige Vorversuche voraus. Zu diesen Vorversuchen habe ich folgende Farblösungen und Reagentien gebraucht: Methylenblau 1 %; Fuchsins 1 % und 5 %; Wasserblau 1 % und 5 %; dann Bleiacetat, Phenolphtalein, Ammoniumsulfid, Eisenchlorid, Kalilauge, Kaliumbichromat, Ferrocyankali, Gerbsäure (alle 10 %) und Salzsäure.

Die Reaktion erfolgt:

bei Bleiacetat mit Kaliumbichromat,
„ Bleiacetat mit Ammoniumsulfid,
„ Gerbsäure mit Eisenchlorid,
„ Phenolphtalein mit Kalilauge,
„ Ferrocyankalium mit Eisenchlorid und Salzsäure.

Die Vorversuche wurden mit schon längst gefüllten extrahierten Zähnen durchgeführt. Die geprüften Zähne lagen in den Farblösungen oder Reagentien im Reagenzglas bei Zimmertemperatur. Nach entsprechender Zeit wurden sie herausgenommen, mit aqua destillata abgewaschen, mit Filtrierpapier abgetrocknet und mit dem bloßen Auge und dem binokularen Mikroskop untersucht. Danach wurde der Zahn gespalten und seine Teile wieder mit bloßem Auge und mit dem binokularen Mikroskop untersucht. Der Zahn wurde beim Herausnehmen aus dem Reagenz abgewaschen und getrocknet, und ebenso beim Herausnehmen aus dem zweiten Reagenz.

Die Versuche und ihre Resultate werde ich in Form von Protokollen darstellen.

Protokoll 1.

Methylenblau: 1 %, 4 Tage (3.—7. V.).

1. Silberamalgamfüllung. Verfärbung der Wände der Kavität; der Boden der Kavität ist nur teilweise verfärbt.

2. Phosphatzementfüllung. Die Füllung, die Wände und beinahe der ganze Boden der Kavität ist gefärbt.

Protokoll 2.

Fuchsin S, 1 % und 5 %.

1. Silberamalgamfüllung. 1. Tag (3.—4. V.) in 1 % und, da ich keinen Befund gesehen habe, verwandte ich 5 %ige Lösung (ebenso bei Wasserblau), 3 Tage (4. bis

7. V.) in 5%iger Lösung. Die Wände nahe dem äußeren Rande sind intensiv rot, näher dem Boden hellrot, der Boden hellrot.

2. Phosphatzementfüllung. Einen Tag (3. bis 4. V.) in 1%iger und 4 Tage (4.—8. V.) in 5%iger Lösung. Die Krone ist rosa, die Wurzel rot, die Wurzelspitze ganz rot, wo der Schmelz fehlt, ist die Krone intensiv rot, der ganze Rand der Füllung ist intensiv rot.

Z mit M: Nahe dem äußeren Rande sind die Wände rosa gefärbt, der Boden zeigt nur kleine abgegrenzte Punkte (Durchschnitt bis ½ mm) rosa gefärbt.

Fuchsin S, 5%, 4 Tage (10.—14. V.).

Kupferamalgamfüllung. Die Krone ist rosa, die Wurzel rot, der Rand der Füllung ist intensiv rot. Dasselbe Bild mit M.

Z: Die Füllung ist nicht gefärbt, doch ihre Wand ist rot, die Wand und der Boden der Kavität sehr hell rosa. Dasselbe Bild unter dem Mikroskop.

Protokoll 3.

Wasserblau, 1% und 5%.

1. Kupferamalgamfüllung. Zwei Tage (5. bis 7. V.) in 1%iger und zwei Tage (7.—9. V.) in 5%iger Lösung.

Die Krone ist hellblau, der Rand der Kavität intensiv blau, die Wurzel intensiv blau, blau sind auch die nahe der Wurzelspitze liegenden Teile. An einer Stelle geht die intensive Verfärbung der Wurzel auf die Krone über.

Z mit M: Es läßt sich keine Färbung feststellen.

Protokoll 4.

Phenolphtalein, 3 Tage (5.—8. V.), dann
Kalilauge, 3 Tage (8.—11. V.).

Kupferamalgamfüllung. Oberfläche des Zahnes ist ungefärbt, der Zahn selbst ist rosa.

Z mit A: Die Grenze der Füllung ist intensiv rot, die Verfärbung geht weit in das Dentin über.

Z mit M: Die Grenze der Füllung in Abschnitten intensiv gefärbt, andere Abschnitte gar nicht gefärbt. Wo die Färbung stattfindet, geht sie in das Dentin über.

Protokoll 5.

Bleiacetat, 3 Tage (4.—7. V.), dann
Kaliumbichromatum, 3 Tage (7.—10. V.).

Kupferamalgamfüllung. Der Zahn ist gelb, die ganze Wurzel ist intensiv gelb, die Krone gelblich-grün. Der

Rand (mit A und mit M) in Abschnitten gelb, ein Abschnitt ist farblos. Die ganze Wand und der Boden der Kavität intensiv gelb gefärbt.

Bleiacetat, 5 Tage (4.—9. V.), dann
Kaliumbichromatum, 5 Tage (9.—14. V.).

Phosphatzementfüllung. Mit A: Die ganze Krone ist hellgelb, die Wurzel dichtgelb, die Grenze der Füllung hat schwarze und dunkel intensiv gelbe Abschnitte.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z: Die Füllungsoberfläche gelb, die Wände und der Boden gelb, kleine Abschnitte dunkelgrau. Der Außenrand ist intensiv gelb.

Protokoll 6.

Gerbsäure, 3 Tage (6.—9. V.), dann
Eisenchlorid, 3 Tage (9.—12. V.).

Phosphatzementfüllung. Mit A: Die ganze Oberfläche der Füllung ist dicht schwarz, an einer Stelle etwas heller, die ganze Wurzel ist schwärzlich grau, einige abgegrenzte Abschnitte sind beinahe nicht gefärbt.

Dasselbe Bild mit M.

Z mit A: Die Zementfüllung ist teilweise schwarz-grau, teilweise ungefärbt. Die Krone nahe dem Rande ist intensiv schwarz, nahe dem Boden wenig oder gar nicht gefärbt. Im Umfange des Zahnhalses alles schwarz-grau gefärbt.

Mit M: Die Füllung wie bei A, die Wände und der Boden der Kavität dunkelgrau, nahe dem äußeren Rande intensiv schwarz.

Eisenchlorid, 3 Tage (6.—9. V.), dann
Gerbsäure, 3 Tage (9.—12. V.).

Silikatfüllung. Mit A: Der ganze Zahn (Krone und Wurzel) und Füllung dicht kohlenschwarz, keine helle Stelle ist zu finden.

Dasselbe Bild mit M.

Z mit A: Alle Teile des Zahnes nahe der Oberfläche dunkelgrau in allen Abschnitten. Dasselbe Bild gibt die Füllungsoberfläche, doch sind schwarzgraue Punkte zu sehen. Im Umfange des Zahnhalses ist die Färbung intensiv schwarz und dringt in die Tiefe des Zahnes.

Z mit M: Dasselbe Bild wie mit A, aber außerdem: Die Färbung hat den Schmelz mehr oder weniger durchdrungen, ebenso das Zement der Wurzel. In einigen Abschnitten ist die Färbung durch das ganze Dentin gedrungen. Außerdem sieht man an einer Stelle, wo noch Spuren

einer Kupferamalgamfüllung geblieben sind, an einer Wand der Kavität, daß das Kupferamalgam auch gefärbt ist.

Protokoll 7.

Bleiacetat, 5 Tage (5.—10. V.), dann
Ammoniumsulfid, 4 Tage (10.—14. V.).

Kupferamalgamfüllung. Mit A: Die Krone ist dunkelgrau, die Bukkalseite ist heller, die Palatinalseite dunkler. Wo der Schmelz fehlt, ist der Zahn schwarz gefärbt. Der Zahnhals ist dunkler als die Krone, die Wurzel ist schwarz. Die Füllungsoberfläche ist dunkelgrau.

Z: Schon mit A sehen wir, daß die Wände und der Boden der Kavität dunkelgrau gefärbt sind; die ganze Füllung ist schwarz. Wo der Schmelz fehlt, ist die Färbung tief durch die Zahnsubstanz gedrungen, der äußere Rand ist schwarz.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Protokoll 8.

Ferrocyankalium, 3 Tage (11.—14. V.), dann
Eisenchlorid und Salzsäure, 3 Tage (14.—17. V.).

Kupferamalgamfüllung. Mit A: Die Krone ist gräulich-blau. Wo der Schmelz verletzt ist, ist die Farbe dunkel grün-blau, die Wurzel ist dunkler gefärbt als die Krone.

Mit M: Dasselbe Bild, doch der Rand der Füllung grünlich-gelb.

Z mit M: Die Füllung an der Oberfläche grünlich, die Wände und der Boden der Kavität in ganz kleinen Abschnitten grünlich-blau. ————

Damit wurden die Vorversuche abgeschlossen. Es zeigte sich, daß nicht alle Farblösungen und Reagentien dasselbe leisten. Wenn ich die Farblösungen und Reagentien nach ihrer Empfindlichkeit, vom schwächsten anfangend, in eine Reihe stelle, so folgen: 1. Wasserblau; 2. Methylenblau; 3. Fuchsin S; 4. Bleiacetat mit Kaliumbichromatum; 5. Phenolphtalein mit Kalilauge; 6. Gerbsäure mit Eisenchlorid; 7. Ferrocyankalium mit Eisenchlorid und Salzsäure und 8. Bleiacetat mit Ammoniumsulfid.

Daher wurden die Versuche mit den letzten drei (6., 7. und 8.) Reagentien durchgeführt.

Es wurden in extrahierte Zähne Kavitäten gebohrt und mit Zahnfüllungsmaterial gefüllt. Als Füllmaterial gebrauchte ich Fletchers künstliches Zahnbein, Guttapercha, Zinkum oxydatum + Eugenol, Phosphatzement, Silikatzement, Kupfer-

Amalgam und Silberamalgam. Mit jedem der oben erwähnten Materialien wurden 11 Zähne gefüllt. Fünf wurden trocken und fünf in einer feuchten Kammer bei 37° C im Thermostaten aufbewahrt, um die Bedingungen ähnlich denen im Munde zu schaffen. Dazu kommt noch eine Goldfüllung und eine Silber-Inleyfüllung. Ein Zahn kam bald nach dem Füllen in das Reagenz, und zwar bei Fletchers, Phosphat- und Silikatfüllung, sobald sie hart geworden waren, die andern unmittelbar nach der Füllung. Eine feuchte Kammer bereite ich so, daß ich in einem Wasserglas die Wand mit Filtrierpapier auslege, das Papier befeuchte, auf die Petrieschale die Zähne lege und mit dem Glas zudecke. Das Papier wurde ein- bis zweimal täglich befeuchtet. Von den 10 Zähnen (5 trocken und 5 feucht aufbewahrten) kamen in die Reagentie 2 (1 trocken- und 1 feuchtaufbewahrter) nach Ablauf von 24 Stunden. 2 nach drei Tagen, 2 nach zwei Wochen; 2 nach vier Wochen; 2 nach sechs Wochen. Die Reagentien wurden wie folgt angewandt:

Gerbsäure mit Eisenchlorid je 3 Tage bei Silikat- und ZnO+Eugenolfüllungen.

Ferrocyankalium mit Eisenchlorid und Salzsäure je 3 Tage bei Phosphatzement- und Guttaperchafüllung.

Bleiacetat mit Ammoniumsulfid je 4 Tage bei Amalgam- und Fletchers-Füllungen.

Aus jedem Reagenz wurde je ein Zahn herausgenommen, mit aqua destillata abgewaschen und mit Filtrierpapier abgetrocknet. Dann wurde der Zahn im heilen Zustande mit bloßem Auge und mit dem Mikroskop und eben zersprengt auf beide Arten untersucht.

Die Frage ist jetzt: wie soll man das Durchgehen von Reagentien durch den Wurzelkanal, wo die Kavität in das cavum pulpae reicht, vermeiden? Ist Guttapercha, womit wir den Ausgang des Wurzelkanals bedecken, durchlässig? Um dies festzustellen, wurden drei Kavitäten, die bis zum Wurzelkanal reichten, mit Guttapercha gefüllt und bald danach in Reagentien 6., 7., 8. (s. S. 9) gelegt.

Die Resultate ergaben folgendes:

Protokoll 9.

Guttaperchafüllung:

3 Tage (14.—17. V.) in Gerbsäure, dann

3 Tage (17.—19. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Die Krone ist schwarz, ein Abschnitt durch die Färbung nicht gefaßt. Die Füllung ist dunkelgrau, die Wur-

zel ist schwarz, einige Abschnitte längs der Wurzel sind dunkelgrau. Die Wurzelspitze schwarz.

Mit M: Dasselbe Bild, außerdem ist die Grenze der Füllung in einigen Abschnitten schwarz, in anderen nicht gefärbt.

Z mit A: Die Füllung hat nur den äußeren Rand nahe der Oberfläche schwarz gefärbt, nach innen ist die Färbung nicht gedrungen. Der Schmelz ist nicht gefärbt. Wo der Schmelz fehlt, ist die Färbung des Dentins und der entsprechende Teil der Wand zu sehen. Die Wand der Kavität hat den oberen Rand ca. 1 mm breit dunkelgrau gefärbt, das Zement der Wurzel ist in dem apikalen Teil dunkelgrau.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Guttaperchafüllung:

3 Tage (14.—17. V.) in Ferrocyankalium, dann

3 Tage (17.—20. V.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Die Krone ist in kleinen Abschnitten grünlichblau und dunkelblau. Die Oberfläche der Füllung ist dunkelblau, die Wurzel hellblau, der apex ist intensiv blau.

Mit M: Dasselbe Bild, und außerdem ist die äußere Grenze der Füllung in vielen Abschnitten gefärbt.

Z mit A: Die Füllung ist nicht gefärbt. Schmelz und Dentin farblos. Die Wände und der Boden der Kavität farblos.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Guttaperchafüllung:

3 Tage (14.—17. V.) in Bleiacetat, dann

3 Tage (17.—20. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Die Krone ist dunkelgrau, die Wurzel tiefschwarz. Die Oberfläche der Füllung dunkelgrau.

Mit M: Dasselbe Bild, außerdem sind an der Grenze der Füllung Risse zu sehen. Unter Riß verstehe ich einen Zwischenraum zwischen Zahn und Füllung, der so klein ist, daß er sogar mit dem Mikroskop kaum sichtbar ist; wenn aber mit dem Mikroskop ein solcher Zwischenraum zwischen Zahn und Füllung zu erkennen ist, bezeichne ich ihn als Spalt.

Z mit A: Die Füllung ist farblos, dasselbe in der Kavität. Die Wände der Kavität sind nicht gefärbt. Die Füllung, die an die Wurzelkanäle grenzt, hat gefärbte Punkte. Wurzelzement ist gefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild, doch sind an drei Stellen noch helle Streifen von 1 mm Länge, die von außen nach innen dringen.

———

Aus diesen Versuchen können wir schließen, daß die Guttapercha ihrem Zweck entspricht. Sie läßt das Reagenz nicht durch. Wir sehen nur, daß die Füllung wurzelkanalwärts gefärbte Punkte hat, die dem Eingang in den Wurzelkanal entsprechen. Weiter kommt die Lösung nicht. Ferner ist noch festzustellen, daß die Guttapercha bald nach dem Füllen einen ziemlich guten Randschluß zeigt.

Protokoll 10.

Die in diesem Protokoll beschriebenen Zähne wurden bald nach ihrem Ausfüllen in die Reagentien gelegt. Die Resultate sind folgende:

Silikatzement:

3 Tage (18.—21. V.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (21.—24. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Die Krone ist meistens ungefärbt. Wo der Schmelz fehlt, ist die Stelle dunkelgrau oder schwarz. Der äußere Rand ist schwarz. Die Wurzel ist dunkelgrau. Die Oberfläche der Füllung ist dunkelgrau. Die Grenze der Füllung ist in einem Abschnitte durch eine hellgraue Linie gezeichnet.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Der äußere Rand der Füllung ist dunkelgrau. Die Krone ist näher dem äußeren Rande schwarz. Die anderen Teile sind nicht gefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild. Die am äußeren Rande mit bloßem Auge sichtbare Linie ist an manchen Stellen bis 1 mm breit und zeichnet längs der Wände kleine bis 1 mm breite Strahlen. Die anderen Teile der Wand und des Bodens der Kavität sind nicht gefärbt.

Phosphatzement:

3 Tage (18.—21. V.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (21.—24. V.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Die Krone ist grünlich blau, manche Abschnitte dunkelblau, die Grenze der Füllung ist intensiv blau. An 2 Stellen ist der Rand farblos. Die Füllungsoberfläche ist hellblau.

Mit M: Dasselbe Bild. An einer Stelle ist zwischen Füllung und Zahn ein ganz schmaler, ca. 2 mm langer Riß.

Z mit A: Der äußere Rand der Füllung ist an manchen Stellen intensiv blau. Die innere Füllungsoberfläche ist nicht gefärbt, ebenfalls die Wände der Kavität nicht. Der Boden der Kavität ist farblos.

Z mit M: Dasselbe Bild.

ZnO + Eugenol:

3 Tage (26.—29. V.) in Gerbsäure, dann

3 Tage (29. V. bis 1. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Die Krone ist grau, die Wurzel ist schwarz, einige Abschnitte der Wurzel sind intensiv schwarz. Die Füllung ist dunkelbraun.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Der äußere Rand ist als eine sehr dünne graue Linie zu sehen. Die innere Oberfläche der Füllung, die Wände und der Boden der Kavität, sind nicht gefärbt.

Fletchers künstliches Zahnbein:

4 Tage (26.—30. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (30. V. bis 3. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz, die Füllungsoberfläche ist dunkelgrau. Zwischen Füllung und Zahn sind Risse vorhanden.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Die innere Oberfläche der Füllung ist dunkelgrau, es gibt auch Abschnitte (Durchmesser 1—1½ mm), die nicht gefärbt sind. Der äußere Rand ist bis zu 2 mm Tiefe intensiv schwarz, die Wände der Kavität sind schwarz, der Boden ist dunkelgrau.

Z mit M: Gibt das gleiche Bild.

Kupferamalgam:

4 Tage (18.—22. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (22.—26. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist dicht schwarz, die Krone etwas heller. Die Füllungsoberfläche ist schwarz.

Mit M: Dasselbe Bild. Die Grenze der Füllung ist durch einen braungrauen Rand an einer Stelle und durch Risse an zwei anderen Stellen zu unterscheiden.

Z mit A: Die innere Füllungsoberfläche ist dunkelgrau, dunkler am Rande, heller bodenwärts. Die Wände der Kavität sind an einer Stelle intensiv grau, an manchen Stellen sehr hell und an anderen gar nicht gefärbt. Der Boden der Kavität zeigt farblose Abschnitte.

Z mit M: Das gleiche Bild.

Silberamalgam:

4 Tage (18.—22. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (22.—26. V. in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn sieht wie bei Kupferamalgam aus.

Mit M: Die Grenze der Füllung ist an manchen Stellen gut zu sehen.

Z mit A: Die Wände der Füllung und der Kavität sind

teilweise dunkelgrau und schwarz. Nahe dem Boden ist die Färbung heller, der Boden ist nicht gefärbt.

Z mit M: Das gleiche Bild.

Aus diesem Protokoll ersehen wir, daß der Randschluß sich am besten bald nach dem Füllen bei Zinkum oxydatum + Eugenol, ferner bei Guttaperchafüllung zeigt. Völlig ungünstig zeigen sich die Amalgamfüllungen. Wenn man jetzt die Füllungen ihrem guten Randschluß nach ordnet, ergibt sich folgende Reihe: 1. ZnO + Eugenol; 2. Guttapercha; 3. Phosphatzement; 4. Silikatzement; 5. Silberamalgam; 6. Fletcher's künstliches Dentin; 7. Kupferamalgam.

Protokoll 11.

Die hier untersuchten Zähne sind 24 Stunden nach ihrer Füllung in die Reagentien gekommen. Mit jedem Zahnmaterial wurden zwei Zähne gefüllt, von denen einer in trockenem Zustand, der andere in der feuchten Kammer bei 37° C aufbewahrt wurde.

Silikatzement (Tr):

3 Tage (22.—25. V.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der ganze Zahn ist dunkel grauschwarz, manche Abschnitte sind heller, andere intensiver gefärbt. Die Füllung ist hellgrau. Ihr Rand ist dunkelgrau.

Mit M: dasselbe Bild.

Z mit A und M: Der äußere Rand der Füllung und die Kavität sind dunkelgrau. Die innere Oberfläche der Füllung ist mit grauen Schatten bedeckt, ebenso die Wände der Kavität. Der Boden der Kavität ist farblos.

Phosphatzement (Tr):

3 Tage (22.—25. V.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Die Krone ist grünlich-blau, ebenfalls die Oberfläche der Füllung. Wo der Schmelz fehlt, ist die Färbung intensiver. Die Grenze der Füllung ist durch einen grünlichblauen Rand gekennzeichnet.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A und M: Der äußere Rand der Füllung zeigt eine ½—1 mm breite grüne Linie. Diese Linie ist breiter im Bereich des Zahnhalses. Hier dringt die Färbung auch tiefer und ist am Boden der Kavität zu sehen. Andere Teile der Kavität und Füllung sind farblos.

ZnO + Eugenol (Tr):

3 Tage (22.—25. V.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Die Krone ist hellgrau, die Wurzel dunkelgrau, die Füllungsoberfläche bräunlich-dunkelgrau.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: die Füllung ist nicht gefärbt. Die Wände und der Boden der Kavität farblos.

Z mit M: Dasselbe Bild, doch an einer Wand der Kavität sind hellgraue kurze Schatten, die vom äußeren Rand hineindringen.

Guttaperchafüllung (Tr):

3 Tage (22.—25. V.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid und Salzsäure.

Mit A: Die Krone sowie die Oberfläche der Füllung sind grünlich-blau. Einige Abschnitte sind ganz hell. Die Wurzel ist intensiv blau gefärbt.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A und M: Der äußere Rand der Füllung ist dicht blau. Die Wände der Kavität und Füllung sind meistens farblos. An einer Stelle, nahe dem Wurzelausgange ist eine Verfärbung zu sehen, die durch den nicht ganz gut abgedichteten Wurzelkanal hindurch geht.

Fletchers Füllung (Tr):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A und M: Der ganze Zahn, Krone, Wurzel und Füllung, sind kohlschwarz.

Z mit A: Eine Wand der Kavität ist ganz schwarz, die andere dunkelgrau, der Boden ist nicht gefärbt. Die innere Oberfläche der Füllung ist teilweise nicht gefärbt, meistens ist sie aber schwarz.

Mit M: Dasselbe Bild.

Kupferamalgam (Tr):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist kohlschwarz, die Oberfläche der Füllung ist schwarz.

Mit M: Die Grenze der Füllung ist gut zu sehen. An einer Stelle ist zwischen Zahn und Füllung ein ca. 3 mm langer Riß.

Z mit A: Die ganze innere Oberfläche der Füllung ist dunkelgrau, der äußere Rand ist schwarz. Der Boden ist dunkelgrau. Die Wände der Kavität sind in Abschnitten dunkel und heller grau. Einige Abschnitte sind ungefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Silberamalgamfüllung (Tr):

4 Tage (22. –26. V.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (26. –30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist kohlschwarz.

Mit M: Dasselbe Bild, ferner ist an einer Stelle zwischen Zahn und Füllung ein 2 –3 mm langer Riß.

Z mit A: Die innere Oberfläche der Füllung ist dunkelgrau oder schwarz. Eine Stelle an der Wand, ungefähr 2 3 mm im Durchmesser, ist nicht gefärbt. Die Wände der Kavität sind schwarz. Einige Abschnitte sind heller.

Mit M: Dasselbe Bild.

Silikatfüllung (F):

3 Tage (22.—25. V.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz, die Füllung grau.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Die innere Oberfläche der Füllung ist am oberen Rande in zwei Abschnitten dunkelgrau. Die Wände der Kavität sind teilweise hellgrau, der Boden ist farblos.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Phosphatzementfüllung (F):

3 Tage (22. –25. V.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid — Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist grünlich-blau. Die Grenze zwischen Füllung und Zahn ist scharf.

Mit M: Dasselbe Bild. An einer Stelle ein ganz kleiner Riß.

Z mit A und M: Die innere Oberfläche der Füllung ist nicht gefärbt. Ebenso die Wände und Boden der Kavität. An einer Stelle, nahe dem äußeren Rande, ist eine gefärbte Linie, die anderen Teile sind farblos.

ZnO + Eugenolfüllung (F):

3 Tage (22. –25. V.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (25. –28. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz. Die Oberfläche der Füllung ist braun.

Mit M: Dasselbe Bild. Der Rand der Füllung ist gut zu sehen.

Z mit A: Die innere Oberfläche der Füllung ist an ihren Wänden mit gefärbten Streifen bedeckt. Der Boden ist farblos. Der äußere Rand ist durch Färbung gut gezeichnet. Die Wände der Kavität sind meistens farblos. An einer Stelle ist ein gefärbter Fleck.

Guttaperchafüllung (F):

3 Tage (22.—25. V.) in Ferrocyankalium, dann

3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Die Krone und Wurzel sind bläulich grün.

Mit M: Die Grenze der Füllung ist durch bläulich gefärbten Rand gut markiert.

Z mit A: Die innere Oberfläche der Füllung ist nicht gefärbt. Ebenso die Wände und Boden der Kavität. Wo der Schmelz fehlt, oder wo die Kavität in die Grenzen des Zahnhalses übergeht, sind die Wände bläulich.

Z mit M: An ein bis zwei Stellen sind ganz kleine bläuliche Schatten zu sehen.

Fletchers Füllung (F):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A und M: Der ganze Zahn ist kohlschwarz. Die Oberfläche der Füllung etwas heller.

Z mit A: Die innere Oberfläche der Füllung ist nahe dem äußeren Rande mit einem breiten schwarzen Streifen bezeichnet. An einer Stelle geht die Färbung bodenwärts. Der Boden ist farblos. Die Wände der Kavität sind mit hellgrauem Schatten bedeckt, der am Boden der Kavität verschwindet.

Z mit M: Dasselbe Bild. An einer Stelle sind noch schwarze Linien sichtbar.

Kupferamalgamfüllung (F):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A und M: Der ganze Zahn ist schwarz, die Krone etwas heller. Die Füllungsoberfläche ist ganz schwarz.

Z mit A und M: Die innere Oberfläche der Füllung ist ca. 2—3 mm breit vom äußeren Rande mit dunkelgrauen Schatten bedeckt. Der Boden ist wenig gefärbt. Die Wände der Kavität sind hellbrau, einige Stellen sind dunkler.

Silberamalgamfüllung (F):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A und M: Der ganze Zahn sieht wie bei der Kupferamalgamfüllung aus.

Z: Die innere Oberfläche der Füllung ist 2—3 mm vom äußeren Rande dunkelgrau. Die Wände der Kavität sind hell- oder dunkelgrau. Der Boden der Kavität ist farblos.

Aus dem Protokoll 11 kann folgendes gesagt werden: Nach 24 Stunden kann man bei einigen Füllungen einen zar-

ten Riß zwischen Zahn und Füllung mit dem Mikroskop sehen. Dieser war bei bald nach der Füllung untersuchten Zähnen beinahe nicht zu sehen. Der Riß ist ganz klein, oberflächlich und wird nur durch die Färbung sichtbar, er ist häufiger bei Zähnen im feuchten Zustande, weniger bei denen, die im trockenen Zustande aufbewahrt sind. Sonst ist der Unterschied zwischen den im trockenen und im feuchten Zustande aufbewahrten Zähnen gering. Wenn wir die Füllungen ihrem guten Schlusse nach in eine Reihe stellen, so folgt:

Tabelle II

Im trockenen Zustande	Im feuchten Zustande bei T 37° C
1. ZnO + Eugenol	1. Guttapercha
2. Guttapercha	2. Phosphatzement
3. Phosphatzement	3. ZnO + Eugenol
4. Silikatzement	4. Silikatzement
5. Fletchers künstl. Zahnbein	5. Fletchers künstl. Zahnbein
6. Silberamalgam	6. Kupferamalgam
7. Kupferamalgam	7. Silberamalgam

Aus dieser Tabelle ersehen wir, daß nach 24 Stunden der beste Randschluß bei Guttapercha, Phosphatzement und ZnO + Eugenol ist, dagegen ist er bei Fletchers künstlichem Zahnbein und Amalgamfüllungen ungünstig.

Protokoll 12.

Die in diesem Protokoll beschriebenen Zähne wurden 3 Tage nach ihrer Füllung in die Reagentien gelegt. Die Ergebnisse dieser Füllungen sind folgende:

Die Risse zwischen Zahn und Füllung sind nicht so selten, man kann auch Spalten finden. Sie sind besser an Zähnen, die im feuchten Zustande aufbewahrt waren, zu sehen und am besten bei Amalgam, Fletcher und Silikatzement. Bei denen im trockenen Zustande aufbewahrten Zähnen am besten bei ZnO + Eugenol. Die verschiedenen Füllungen stellen sich wie folgt:

Silikatfüllung (Tr):

3 Tage (22.—25. V.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (25.—28. V. in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist dunkelgrau, die Wurzel schwarz. Die Grenze der Füllung ist durch einen dichten schwarzen Rand bezeichnet.

Mit M: An einer Stelle ein kleiner Riß.

Z mit A: Der äußere Rand ist dunkelgrau. Die Wand der Füllung ist an einer Stelle ungefähr 2—3 mm dunkel-

grau. Die anderen Wände sind hellgrau, der Boden ist nicht gefärbt.

Z mit M: Am Boden sind kleine und ganz hellgraue Stellen zu sehen.

Phosphatzementfüllung (Tr):

3 Tage (22.—25. V.) in Ferrocyankalium, dann

3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist grünlich-blau. Die Grenze der Füllung ist durch eine dunkelblaue Linie gefärbt und gut zu sehen.

Mit M: Ganz zarte Risse zwischen Zahn und Füllung.

Z mit A: Der ganz außen gelegene Rand ist dunkelblau. An einer Wand sind blaugefärbte Punkte. Die anderen Wände und der Boden sind nicht gefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild.

ZnO + Eugenolfüllung (Tr):

3 Tage (22.—25. V.) in Gerbsäure, dann

3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid.

Mit A und M: Der ganze Zahn ist intensiv dunkelgrau, ebenso die Füllungsoberfläche.

Z mit A: Der äußere Rand ist dunkelgrau, die Wände sind regelmäßig hellgrau in allen Abschnitten. Der Boden etwas heller, die Färbung ist ganz hell.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Derselbe Zahn hatte schon eine alte Goldfüllung.

Z mit A: Der äußere Rand ist schwarz, die innere Oberfläche ist nicht gefärbt.

Z mit M: Die Wände und Boden der Kavität sind gelblich-grau.

Guttaperchafüllung (Tr):

3 Tage (22.—25. V.) in Ferrocyankalium, dann

3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist grünlich-blau.

Mit M: Die Grenze der Füllung ist gut sichtbar.

Z mit A: Der außen gelegene Rand ist blau. An einer Wand der Kavität ist vom Rande aus in einem Abschnitte ein ganz hellgefärbter Strahl. Die anderen Wände sind farblos. Der Boden ist nicht gefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Fletcherfüllung (Tr):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz.

Mit M: Es sind am Rande Risse zu sehen.

Z mit A: Die Wände der Kavität und die ihnen entsprechende Oberfläche der Füllung sind nahe dem außen gelegenen Rande ganz schwarz, nahe dem Boden dunkelgrau und dann etwas heller grau. Der Boden ist nicht gefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Kupferamalgamfüllung (Tr):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A und M: Der Zahn ist schwarz, die Füllungsoberfläche ist schwarz.

Z mit A: Der äußere Rand ist schwarz, die Wände der Kavität sind dunkelgrau, der Boden ist heller.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Silberamalgamfüllung (Tr):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz.

Mit M: Kleine Risse.

Z mit A und M: Ganz dasselbe Bild wie bei Kupferamalgam.

Silikatfüllung (F):

3 Tage (22.—25. V.) in Gerbsäure, dann

3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist dunkelgrau, die Füllungsoberfläche hellgrau, die Grenze der Füllung ist gut sichtbar.

Mit M: Die Grenze der Füllung ist besser zu sehen, es sind manche Risse vorhanden.

Z mit A: Eine Wand der Kavität dunkelgrau, die anderen heller, ein Abschnitt ganz hell. Die innere Oberfläche der Füllung ist in der Nähe des äußeren Randes dunkelgrau. Weiter ist sie hellgrau.

Z mit M: Dasselbe Bild, an einer Stelle ist der Boden ungefärbt.

Phosphatzementfüllung (F):

3 Tage 22.—25. V. in Ferrocyankalium, dann

3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist dunkel grünlich-blau. Die Grenze der Füllung ist durch einen blauen Rand sichtbar.

Mit M: Dasselbe Bild, an einer Stelle ist ein Riß vorhanden.

Z mit A: Der ganz außen liegende Rand der Füllung ist dunkelblau. Die Wände der Kavität und Füllung sind meistens ungefärbt. Nur an einer Stelle, wo die Kavität

in den Bereich des Zahnhalses reicht, ist die Wand der Kavität und Füllung mit einem ca. 3 mm breit gefärbten grün-blauen Streifen bedeckt.

Z mit M: Dasselbe Bild. Ferner sind an der Wand der Füllung nahe dem äußeren Rande zwei hellgefärbte kleine Stellen sichtbar.

ZnO + Eugenolfüllung (F):

3 Tage (22.—25. V.) in Gerbsäure, dann

3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid.

Mit A: Die Krone ist schwarz, die Wände dunkelgrau, die Füllungsoberfläche intensiv braun.

Mit M: An einer Stelle ist ein 3—4 mm langer Riß zwischen Zahn und Füllung.

Z mit A: Der ganz außen liegende Rand der Füllung ist schwarz. An diesen Rand stößt ein dunkelgrauer Streifen, der an manchen Stellen bis 3 mm, an anderen 1 mm breit ist. Der Boden ist nicht gefärbt. Dasselbe Bild sehen wir an den Wänden der Kavität.

Z mit M: Dasselbe Bild, ferner sind am Boden einzelne kleine graue Punkte vorhanden.

Guttapercha (F):

3 Tage (22.—25. V.) in Ferrocyankalium, dann

3 Tage (25.—28. V.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist bläulich-grün. Wo der Schmelz verletzt war, ist die Färbung intensiver.

Mit M: Dasselbe Bild. An manchen Stellen ist die Grenze der Füllung besser gefärbt.

Z mit A: Der äußere Rand der Füllung ist durch dunkle Striche gezeichnet. Dieser ist sehr schmal. Die Wände der Kavität und die innere Oberfläche der Füllung sind fast ungefärbt. An einer Stelle am Rande ist die Wand etwas heller gefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Fletcher Füllung (F):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist kohlschwarz.

Mit M: An einer Stelle ist ein 3—4 mm langer Spalt.

Z mit A: Die ganze innere Füllungsoberfläche, ebenso die Wände und der Boden der Kavität sind intensiv schwarz.

Z mit M: Am Boden sind einige kleine Stellen, die nicht gefärbt sind.

Kupferamalgamfüllung (F):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Krone und Wurzel sind schwarz. Die Füllungsoberfläche ist ebenfalls schwarz.

Mit M: An einigen Stellen sind Risse zwischen Zahn und Füllung vorhanden.

Z mit A: Die ganze innere Füllungsoberfläche ist schwarz oder dunkelgrau. Am Boden sind hellgraue Abschnitte zu sehen. Die Wände der Kavität sind teilweise dunkel, teilweise hellgrau. Der Schmelz ist bläulich-grau.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Silberamalgamfüllung (F):

4 Tage (22.—26. V.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (26.—30. V.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn sieht wie bei Kupferamalgamfüllung aus.

Mit M: Der Riß zwischen Zahn und Füllung ist 5—6 mm lang.

Z: Beinahe dasselbe Bild wie bei der Kupferamalgamfüllung.

Wenn wir diese Befunde mit denen im Protokoll 11 vergleichen, so sehen wir folgende Veränderungen: Nach drei Tagen sind zwischen Zahn und Füllung Risse vorhanden, die nach 24 Stunden gar nicht oder sehr selten zu sehen waren. Die Risse sind noch nicht tief. Die Färbung ist meistens ca. 2 bis 3 mm in die Tiefe gedrungen. Bei Vergleichung der Zähne, die im trockenen Zustande aufbewahrt waren, mit denen in der feuchten Kammer, sehen wir, daß die Färbung bei den letzteren tiefer eingedrungen und am äußeren Rande intensiver ist, als bei den Zähnen, die trocken aufbewahrt waren.

Die Füllungen nach drei Tagen, ihrem Randschlusse nach geordnet, ergeben folgende Reihe:

Tabelle III

Im trockenen Zustande	Im feuchten Zustande bei T 37° C
1. Phosphatzement	1. Phosphatzement
2. Guttapercha	2. Guttapercha
3. ZnO + Eugenol; Gold	3. ZnO + Eugenol
4. Silikat	4. Silikat
5. Fletchers künstl. Zahnbein	5. Fletchers künstl. Zahnbein
6. Amalgame	6. Amalgame

(Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten der Amalgame sind verwischt.)

Protokoll 13.

Die hier beschriebenen Zähne wurden nach 14 Tagen in Reagentien gelegt. Die Untersuchungen mit dem Mikroskop zeigen: die Risse zwischen Zahn und Füllung sind häufig. Beinahe bei allen feucht aufbewahrten Zähnen sind Risse oder Spalten zu sehen, die seltener und kleiner bei trocken aufbewahrten Zähnen sind. Letztere zeigen bei Guttapercha und Phosphatzement den besten Randschluß. Bei diesen beiden ist im trockenen Zustande weder Riß noch Spalte zu sehen. Bei den einzelnen Füllungen ist es wie folgt:

Silikatfüllung (Tr):

3 Tage (31. V.—3. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (3.—6. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der ganze Zahn ist braundunkelgrau, einige Stellen sind sogar schwarz. Die Füllungsoberfläche ist dunkelgrau.

Mit M: Dasselbe Bild, die Grenze der Füllung ist gut zu sehen.

Z mit A: Die innere Füllungsoberfläche ist meistens grau. An einigen ganz kleinen Stellen ist die Oberfläche nicht gefärbt. Nahe dem äußeren Rande ist die Färbung intensiver. Der Boden ist teilweise nicht gefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Phosphatzement (Tr):

3 Tage (31. V.—3. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (3.—6. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist dunkel grünlich-blau. Wo der Schmelz fehlt, ist die Färbung dunkler. Die Grenze der Füllung ist durch eine dicht gefärbte Linie gezeichnet.

Mit M: Dasselbe Bild. Wo die Kavität in den Bereich des Zahnhalses tritt, ist ein Riß zu sehen.

Z mit A: Der äußere Rand der Füllung ist durch eine dicht gefärbte Linie gezeichnet, die an einigen Abschnitten durchgerissen ist. In der Gegend des Zahnhalses ist die Färbung als ein hellblauer Schatten hineingedrungen. Ganz dasselbe ist an den Wänden der Kavität zu sehen.

Z mit M: Dasselbe Bild.

ZnO + Eugenol (Tr):

3 Tage (31. V.—3. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (3.—6. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist dunkelgraubraun. Einige Stellen sind schwarz. Die Füllungsoberfläche ist braungrau. Ihre Grenze ist stark gefärbt.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Der äußere Rand der Füllung und Kavität ist dunkelbraungrau, der Rand ist in einigen Abschnitten 2—3 mm breit gefärbt. Die Wände der Kavität sind bräunlichgrau, der Boden ist nicht farblos.

Z mit M: Es sind viele abgegrenzte Stellen zu sehen, die nicht gefärbt sind. Die Färbung ist bodenwärts heller.

Guttapercha (Tr):

3 Tage (31. V.—3. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (3.—6. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist grünlich-blau. Die Krone heller, die Wurzel dunkler.

Mit M: Dasselbe Bild. Kein Riß, keine Spalte.

Z mit A und M: Der ganz außen liegende Rand, ca. 1 mm breit, ist intensiv blau. Sonst ist keine Färbung zu sehen.

Fletcher (Tr):

4 Tage (31. V.—4. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (4.—8. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz. Die Grenze ist gut zu sehen.

Mit M: An zwei Stellen sind Risse zu sehen.

Z mit A: Die ganze innere Füllungsoberfläche und die Wände der Kavität sind kohlschwarz. Am Boden sind zwei hellgraue Punkte sichtbar.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Kupferamalgam (Tr):

4 Tage (31. V.—4. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (4.—8. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Die Krone und Wurzel sind schwarz. Die Krone etwas heller. Die Füllungsoberfläche ist schwarz.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A und M: Die Färbung ist nicht in allen Teilen gleich. Nahe dem äußeren Rande ist die Färbung intensiv und bildet einen 2—3 mm breiten Streifen. In einigen Abschnitten geht die Färbung vom äußeren Rande bis zum Boden in etwas helleren Ton über, an anderen Stellen sind die Wände nicht gefärbt oder sehr hellgrau.

Silberamalgam (Tr):

4 Tage (31. V.—4. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (4.—8. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz, die Krone heller.

Mit M: Es sind Spalten und Risse zu sehen.

Z: Die ganze innere Füllungsoberfläche, die Wände und der Boden der Kavität sind intensiv dunkelgrau.

Silikatzement (F):

3 Tage (31. V.—3. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (3.—6. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist dunkelgraubraun. Die Grenze der Füllung ist gut zu sehen.

Mit M: Die Grenze der Füllung ist an einigen Stellen durch Risse bezeichnet.

Z mit A: Der äußere Rand ist nicht gut bezeichnet. Die Wände sind meistens ganz, d. h. vom äußeren Rande bis zum Boden, dunkelgrau. An einigen Stellen sind die Wände nicht gefärbt oder ganz wenig. Der Boden ist gefärbt.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Phosphatzement (F):

3 Tage (31. V.—3. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (3.—6. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der Zahn ist blau-grünlich.

Mit M: Die Grenze der Füllung ist gut zu sehen. An einer Stelle ist die Grenzlinie dicht.

Z mit A: Der äußere Rand bis 2 mm ist blau-grün. An einigen Stellen ist er etwas breiter, an anderen ganz schmal. Im Bereiche des Zahnhalses ist die Färbung tiefer eingedrungen. Die Wände der Kavität sind vom gefärbten Rande ab bodenwärts farblos.

Z mit M: Dasselbe Bild.

ZnO + Eugenol (F):

3 Tage (31. V.—3. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (3. —6. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der ganze Zahn ist dunkelgrau. Die Füllung ist braun-grau. An einigen Stellen sind Risse zu sehen, die intensiver gefärbt sind.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A und M: Der äußere Rand ist dicht dunkel grau-braun. Die Färbung geht vom oberen Rande in die innere Oberfläche über, wo sie etwas heller ist. Die Wände der Kavität sind ganz gefärbt.

Guttapercha (F):

3 Tage (31. V.—3. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (3.—6. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist dunkelblau. Die Grenze der Füllung ist gut zu sehen.

Mit M: Im Umfange des Zahnhalses ist zwischen Füllung und Zahn ein Riß zu sehen.

Z mit A: Der äußere Rand der Füllung ist durch dicht blaue, aber sehr schmale Linie bezeichnet. Die innere Oberfläche ist nur in den Abschnitten gefärbt, wo sie an den Zahnhals grenzt. Die anderen Teile sind farblos. Dasselbe ist an den Wänden der Kavität zu sehen.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Fletcher (F):

4 Tage (31. V.—4. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (4.—8. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn, Krone, Wurzel und Füllung, ist intensiv schwarz.

Mit M: Die Grenze ist gut zu sehen, an vielen Stellen sind Risse.

Z mit A und M: Die ganze innere Füllungsoberfläche, die Wände der Kavität sind dicht schwarz. Bodenwärts wird die Färbung etwas heller. Die Füllung ist mit Farbmasse durchdrungen.

Kupferamalgam (F):

4 Tage (31. V.—4. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (4.—8. VI.) im Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz. Die Füllungsoberfläche ist ebenfalls schwarz.

Mit M: Zwischen Zahn und Füllung viele Risse.

Z mit A: Die Wände der Kavität sind mit 5—7 mm breiten schwarzen Streifen vom äußeren Rande an bedeckt. Der Boden ist heller, hat aber schwarze Stellen.

Z mit M: Im Bereiche der gefärbten Wände sind abgegrenzte hellgraue Stellen zu sehen.

Silberamalgam (F):

4 Tage (31. V.—4. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (4.—8. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist kohlschwarz.

Mit M: Es sind Risse zwischen Zahn und Füllung zu sehen.

Z mit A und M: Ganz dasselbe Bild wie bei Kupferamalgam, doch ist die Färbung noch intensiver.

Die Ergebnisse aus diesem Protokoll im Vergleich mit denen aus Protokoll 12 sind folgende: Die Spalten sind hier nach 14 Tagen häufiger. Die Färbung ist meistens tiefer eingedrungen. Bei vielen Füllungen, besonders Fletcher und Amalgame, reicht sie bis zum Boden, überall ist der äußere

dichter gefärbte Rand 4—5 mm breit, d. h. die Spalte ist tiefer, als bei den nach drei Tagen untersuchten Füllungen. Nach oben gezeichneten Gesichtspunkten geordnet, lautet die Reihe wie folgt:

Tabelle IV

Im trockenen Zustande	Im feuchten Zustande bei T 37° C
1. Guttapercha	1. Guttapercha
2. Phosphatzement	2. Phosphatzement
3. Silikatzement	3. ZnO + Eugenol
4. Kupferamalgam	4. Silikat
5. ZnO + Eugenol	5. Fletchers künstl. Zahnbein
6. Fletchers künstl. Zahnbein	und Kupferamalgam
7. Silberamalgam	6. Silberamalgam

Protokoll 14.

Untersuchungen nach 4 Wochen.

Die hier beobachteten Bilder weichen wenig von denen ab, die im Protokoll 13 beschrieben sind. Man sieht kurze oder längere Risse, ungefähr 3—4 mm lang, die bedeutend bei ZnO + Eugenol, Silikat, Fletcher und Amalgamfüllungen sind. Auch bei Phosphatzement zeigen sich zu dieser Zeit Risse, die bisher wenig zu sehen waren. Der Unterschied zwischen trockenem und feuchtem Zustande verwischt sich allmählich. Bei den verschiedenen Präparaten ist es wie folgt:

Silikatfüllung (Tr)

3 Tage (6.—9. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (9.—12. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A und M: Der Zahn ist dunkelgrau, z. T. schwarz. Die Grenze der Füllung ist gut zu sehen.

Z mit A: Die Wände der Kavität und die innere Füllungsoberfläche ist grau, dichter an den zu äußerst liegenden Partien. Bodenwärts ist die Färbung heller, doch sind an den Wänden, wie auch auf dem Boden, die grauen Färbungen zu sehen.

Phosphatzement (Tr):

3 Tage (6.—9. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (9.—12. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der Zahn ist blau. Die Grenze der Füllung ist intensiv blau umrandet.

Mit M: An einer Stelle ist eine dichte blaue Linie, 3—4 mm lang, zwischen Zahn und Füllung sichtbar.

Z mit A: Der äußerst gelegene Rand ist mit einer 1/3—1 mm breiten blauen Linie bezeichnet. Wo die Füllung in den Bereich des Zahnhalses geht, ist die Färbung etwas intensiver. Die innere Füllungsoberfläche wie auch die Wände und Boden der Kavität sind farbfrei.

Z mit M: Dasselbe Bild.

ZnO + Eugenol (Tr):

3 Tage (6.—9. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (9.—12. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist dunkelgrau, die Füllungsoberfläche dunkelbraun.

Mit M: Die Füllung ist gut abgegrenzt. An einigen Stellen ist die Färbung dichter. Es sind Risse und Spalten zu sehen.

Z mit A: Die dichte intensive dunkelgraue Färbung hat die ganze innere Oberfläche der Füllung und die Wände der Kavität wie auch den Boden bedeckt.

Guttapercha (Tr):

3 Tage (6.—9. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (6.—12. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn grünlich-dunkelblau, die Krone ist heller.

Mit M: Zwischen Zahn und Füllung ist im Bereiche des Schmelzes kein Riß vorhanden, wo die Kavität in den Umfang des Zahnhalses übergeht, ist ein Riß zu sehen.

Z mit A: An einer Stelle ist der ganze äußere Rand blau gefärbt. Die Füllungsoberfläche und die Wände der Kavität sind farblos.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Fletcher (Tr):

4 Tage (6. 10. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (10.—14. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz. Zwischen Zahn und Füllung sind Risse und Spalten.

Mit M: Die Spalte ist an einer Stelle 3—4 mm lang und etwa 1/2 mm breit.

Z mit A und M: die ganze innere Füllungsoberfläche, die Wände der Kavität und teilweise der Boden, alles ist schwarz gefärbt.

Kupferamalgam (Tr):

4 Tage (6.—10. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (10.—14. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz, die Füllungsoberfläche ist schwarz, die Grenze der Füllung ist gut gezeichnet.

Mit M: Es sind überall Risse zu sehen.

Z mit A: Der zu äußerst liegende schwarzgefärbte Streifen ist 4 -5 mm breit. Die Färbung ist sehr intensiv, bodenwärts etwas heller.

Silberamalgam (Tr):

4 Tage (6.—10. VI.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (10.—14. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz. Es sind Risse zu sehen.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z: Die ganze innere Füllungsoberfläche, die Wände und der Boden der Kavität sind schwarz.

Silikat (F):

3 Tage (6.—9. VI.) in Gerbsäure, dann

3 Tage (9.—12. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist dunkelgrau, z. T. schwarz.

Mit M: Dasselbe.

Z mit A: Die innere Füllungsoberfläche ist grau, die Intensität der Färbung ist beinahe in allen Abschnitten gleich, und zwar dunkelgrau, die Wände der Kavität sind ganz dunkelgrau.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Phosphatzement (F):

3 Tage (6.—9. VI.) in Ferrocyankalium, dann

3 Tage (9.—12. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der Zahn ist grünlich-blau. Die Grenze der Füllung ist dunkler gefärbt.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Der äußere Rand ist mit einer bis 1 mm breiten dunkel gefärbten Linie gezeichnet. Die innere Füllungsoberfläche, ebenso die Wände der Kavität haben in ganz kleinen Abschnitten helle blaue Schatten. Der Boden ist ganz farbfrei.

Z mit M: Dasselbe Bild.

ZnO + Eugenol (F):

3 Tage (6.—9. VI.) in Gerbsäure, dann

3 Tage (9.—12. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist intensiv grau. Die Füllungsoberfläche braun.

Mit M: Die Grenze der Füllung ist an vielen Stellen dunkler, es sind auch viele Spalten zu sehen.

Z mit A: Die Färbung zeigt nahe dem äußeren Rande einen dunklen 1—2 mm breiten Streifen. An zwei Stellen geht vom Rande aus die Färbung in die Tiefe und bedeckt die innere Wand bis zum Boden. Der Boden ist teilweise gefärbt.

Guttapercha (F):

3 Tage (6.—9. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (9.—12. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist dunkelblau.

Mit M: Zwischen Zahn und Füllung ist an einigen Stellen die Färbung dunkler.

Z mit A: Der zu äußerst liegende Rand ist mit einem ½—1 mm breit gefärbten Streifen gezeichnet. An einer Stelle im Bereiche des Zahnhalses ist der Streifen breiter. Die innere Oberfläche, die Wände der Kavität sind farblos.

Fletcher (F):

4 Tage (6.—10. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (10.—14. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der ganze Zahn ist schwarz, Risse und Spalten.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Die innere Füllungsoberfläche, die Wände der Kavität, der Boden, alles ist intensiv schwarz.

Kupferamalgam (F):

4 Tage (6.—10. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (10.—14. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz. Die Füllungsoberfläche schwarz.

Mit M: Es sind Risse vorhanden.

Z.: Die ganze innere Füllungsoberfläche, die Wände der Kavität, der Boden, schwarz.

Silberamalgam (F):

4 Tage (6.—10. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (10.—14. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz.

Mit M: Risse und Spalten.

Z: Die Wände, der Boden der Kavität, alles schwarz gefärbt.

Aus diesem Protokoll ersehen wir, daß das Bild der Zähne als ganze (nicht zersprengt) ähnlich dem nach 2 Wochen ist. Aber die Risse sind hier seltener, dagegen kommen die Spalten häufiger vor. Der gefärbte Grenzrand zwischen Zahn und Füllung ist teilweise sehr dunkel. Das innere Bild ist

etwas anders. Die Färbung ist beinahe überall intensiv und in die Tiefe gedrungen. In fast allen Füllungen sind die Wände dunkel gefärbt. Der Boden ist mehr oder weniger hell, nur bei Guttapercha sind die Wände und Boden ganz farbfrei, bei Phosphatzement beinah farblos geblieben. Zwischen trockenem und feuchtem Zustande ist kein wesentlicher Unterschied, oder richtiger gesagt, ein ganz kleiner Unterschied zugunsten der Zähne, die trocken aufbewahrt waren.

Tabelle V.

Im trockenen Zustande	Im feuchten Zustande bei T 37° C
1. Guttapercha	1. Guttapercha
2. Phosphatzement	2. Phosphatzement
3. Silikat	3. ZnO + Eugenol
4. ZnO + Eugenol	4. Silikat
5. Kupferamalgam	5. Kupferamalgam
6. Silberamalgam	6. Silberamalgam
7. Fletchers künstl. Zahnbein	7. Fletchers künstl. Zahnbein

Protokoll 15.

Untersuchungen nach 6 Wochen.

Der Zustand hat sich während dieser 14 Tage im äußeren Aussehen kaum geändert.

Silikat (Tr):

3 Tage (20.—23. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (23.—26. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist dunkelgrau. Die Grenze der Füllung ist dunkel.

Mit M: Man kann einige Risse sehen.

Z mit A: Die Wände der Kavität und die innere Füllungsoberfläche ist grau, intensiver am äußerst liegenden Rande, heller bodenwärts. Der Boden der Kavität ist abschnittsweise gefärbt.

Phosphatzement (Tr):

3 Tage (20.—23. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (23.—26. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der Zahn ist dunkel grün-blau. Die Grenze der Füllung ist sehr deutlich.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Der zu äußerst liegende dunkelblau gefärbte Rand ist ca. 1 mm breit. Von diesem Rande ab gehen

1 bis 2 ganz kurze hellblaue Strahlen. Die Wände und der Boden sind nicht gefärbt.

ZnO + Eugenol (Tr):

3 Tage (20.—23. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (23.—26. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz, z. T. dunkelgrau. Schon mit bloßem Auge sieht man Risse zwischen Zahn und Füllung.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Die ganze innere Oberfläche ist gefärbt. Der Boden ist etwas heller, der zu äußerst liegende Rand etwas dunkler.

Guttapercha (Tr):

3 Tage (20.—23. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (23.—26. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Die Grenze der Füllung ist gut gezeichnet.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Der ganz äußerst liegende schmale Rand ist dunkelblau. Die Wände sind farbfrei.

Z mit M: Dasselbe Bild.

Fletcher (Tr):

4 Tage (20.—24. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (24.—28.) VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz. Zwischen Zahn und Füllung sind Spalten vorhanden.

Mit M: Risse und Spalten entlang der ganzen Füllungsgrenze.

Z: Die Wände und der Boden der Kavität sind schwarz.

Kupferamalgam (Tr):

4 Tage (20.—24. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (24.—28. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz. Die Grenze der Füllung ist dunkel.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z: Der zu äußerst liegende Rand, der schwarz gefärbt ist, ist 4—5 mm breit. Bodenwärts ist die Färbung weniger schwarz, der Boden ist gefärbt.

Silberamalgam (Tr):

4 Tage (20.—24. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (24.—28. VI.) in Ammoniumsulfid.

Dasselbe Bild wie bei Kupferamalgam, doch ist der zu äußerst liegende Rand breiter, die Färbung intensiver, weniger grau, mehr schwarz.

Silikat (F):

3 Tage (20.—23. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (23.—26. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist dunkelgrau, die Grenze der Füllung ist gut sichtbar.

Mit M: An zwei Stellen sind kleine Spalten vorhanden.

Z mit A: Die ganze innere Oberfläche, die Wände und der Boden der Kavität sind intensiv grau.

Phosphatzement (F):

3 Tage (20.—23. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (23.—26. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist grünlich-dunkelblau. Die Grenze der Füllung ist mehr oder weniger dunkel.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Der zu äußerst liegende dunkel gefärbte Rand ist bis 1 mm breit. An den Wänden nahe dem äußerst liegendem Rande sind ganz zarte blaue Streifen, die bodenwärts verschwinden.

Z mit M: Dasselbe Bild.

ZnO + Eugenol (F):

3 Tage (20.—23. VI.) in Gerbsäure, dann
3 Tage (23.—26. VI.) in Eisenchlorid.

Mit A: Der Zahn ist schwarzgrau. Die Grenze der Füllung ist dunkel. Es sind Risse vorhanden.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z: Die Wände und der Boden sind ganz gefärbt.

Guttapercha (F):

3 Tage (20.—23. VI.) in Ferrocyankalium, dann
3 Tage (23.—26. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist grünlich-blau. Die Grenze der Füllung ist deutlich.

Mit M: Dasselbe Bild.

Z mit A: Der ganz zu äußerst liegende Rand ist intensiv blau. Die Wände und der Boden der Kavität sind nicht gefärbt.

Fletcher (F):

4 Tage (20.—24. VI.) in Bleiacetat, dann
4 Tage (24.—28. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz. Die Füllungsgrenze ist scharf bezeichnet.

Mit M: Viele Spalten.

Z: Die Wände und der Boden der Kavität sind schwarz.

Kupferamalgam (F):

4 Tage (20.—24. VI.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (24.—28. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz, die Füllungsoberfläche dunkel.

Mit M: Entlang der Füllungsgrenze sind Risse.

Z: Alle Wände und der Boden der Kavität sind dicht schwarz.

Silberamalgam (F):

4 Tage (20.—24. VI.) in Bleiacetat, dann

4 Tage (24.—28. VI.) in Ammoniumsulfid.

Mit A: Der Zahn ist schwarz. Die Grenze der Füllung ist dunkel.

Mit M: Einige Risse.

Z: Alle Wände sind intensiv schwarz.

Die Bilder, die wir beobachtet haben, sind ganz ähnlich denen von Protokoll 14. Bei Guttapercha und Phosphatzement ist der Randschluß besser als bei den anderen Füllungen. Bei diesen beiden Materialien ist nur der ganz zu äußerst liegende Rand der Kavität durch die Färbung gekennzeichnet. Bei allen anderen ist die Färbung bis zum Boden gekommen. Bei Silikat und ZnO + Eugenol ist die Färbung etwas heller, bei den Amalgamen ganz dicht, weniger dicht bei Kupfer- als bei Silberamalgam.

Tabelle VI.

1. Guttapercha
2. Phosphatzement
3. Silikatzement
4. ZnO + Eugenol
5. Kupferamalgam
6. Silberamalgam
7. Fletchers künstl. Zahnbein

Protokoll 16.

Silberinley (bald nach der Füllung untersucht):

3 Tage (22.—25. VI.) in Ferrocyankalium, dann

3 Tage (25.—28. VI.) in Eisenchlorid + Salzsäure.

Mit A: Der ganze Zahn ist grünlich-blau, die Grenze der Füllung ist nicht scharf.

Mit M: Kein Riß zu sehen zwischen Zahn und Füllung.
Z: Der zu äußerst liegende Rand ist blau, ca. ½ mm breit. Die Wände sind nur nahe dem äußeren Rande z. T. mit zarten Schatten bedeckt. Solche blauen Schatten sind auch am Boden der Kavität zu sehen.

Zusammenfassung.

Guttapercha. Bald nach der Füllung sind Risse nicht zu sehen, die Färbung ist nirgends eingedrungen. Dasselbe nach 24 Stunden. Die Verdichtung der Färbung an dem äußerst liegenden Rande ist nach drei Tagen zu sehen, der Rand ist durchaus weniger als ½ mm breit. Diese Breite steigt bis zu ½ bis 1 mm nach 2 Wochen und bleibt unverändert nach 4 und 6 Wochen. Die Wände sind überall farblos. Der Boden der Kavität ist nicht gefärbt. Bei den Zähnen, die in feuchtem Zustande, bei einer Temperatur von 37° C aufbewahrt waren, ist das Bild deutlicher.

Fletchers künstl. Zahnbein. Bald nach der Füllung untersuchter Zahn zeigte Risse zwischen Zahn und Füllung. Die Färbung ist tief eingedrungen. Es sind auch ganz kleine Abschnitte vorhanden, die nicht gefärbt sind. Dieser Status bleibt nach 24 Stunden, 3 Tagen, 4 und 6 Wochen mit dem Unterschied, daß die Färbung dichter ist und es an farblosen Stellen überhaupt fehlt.

ZnO + Eugenol. Bald nach Füllung ist ein nicht durchaus guter Randschluß vorhanden. Die Färbung ist aber nicht in die Tiefe gekommen. Die Wände und der Boden sind farblos. Das Bild ändert sich aber bald nach 24 Stunden. Die Grenze der Füllung am äußeren Rande ist gut gefärbt; man kann Risse sehen, welche nach 3 Tagen etwas breiter und länger sind, nach 4 Wochen aber schon breite Spalten zeigen.

Phosphatzement. Bald nach der Füllung untersuchter Zahn zeigte an einer Stelle einen zarten 2 mm langen ganz flachen Riß. Nach 24 Stunden ist der äußere Grenzrand deutlich gefärbt, besonders bei dem in der feuchten Kammer aufbewahrten Zahn, auch ein Riß war zu sehen, der kurz und ganz oberflächlich war. Die Wände und der Boden der Kavität bleiben ungefärbt. Dieser Zustand bleibt unverändert auch nach 6 Wochen.

Silikatzement. Bald nach der Füllung sind keine Risse zwischen Zahn und Füllung zu sehen, die Färbung ist aber in die Tiefe gedrungen. Der zu äußerst liegende gefärbte Rand ist ca. 2 mm breit. Nach 24 Stunden sind die

Wände grau, der Boden ist noch nicht gefärbt. Nach 3 Tagen sind Risse zu sehen, die bei den in der feuchten Kammer aufbewahrten Zähnen besser zu unterscheiden sind. Nach 2 Wochen sind die Wände und der Boden der Kavität gefärbt. Dieser Zustand bleibt nach 4—6 Wochen.

Kupferamalgam. Das Bild ist bei dieser Füllung von Anfang an für den Randschluß ungünstig. Bald nach der Füllung sind zarte Risse zu sehen, die Wände bleiben nicht ungefärbt. Nach 24 Stunden sind die Risse zwischen Zahn und Füllung 2—3 mm tief, nach 2 Wochen 5—7 mm tief geworden. Bei den im feuchten Zustand aufbewahrten Zähnen ist das Bild überall viel klarer, die Färbung dichter, die Risse breiter.

Silberamalgam. Die Befunde weichen hier im allgemeinen sehr wenig oder gar nicht von denen bei Kupferamalgam ab. Bei dem bald nach der Füllung untersuchten Zahn ist die Färbung nicht so intensiv, sonst ist es wie bei Kupferamalgam.

Ivley-Füllung steht ihrem Randschluß nach ganz nahe den Phosphatzementfüllungen.

Radosevic spricht in seiner Arbeit „Das Grundprinzip des Stoffwechsels" über Quellungszustände des Zahnbeines. Nach seiner Meinung muß eine bei großer Trockenheit ausgeführte Füllung nach der Rückkehr in den normalen Quellungszustand den besten Randschluß aufweisen. An diese Meinung anschließend mußte ich bei den in feuchtem Zustande aufbewahrten Zähnen den Randschluß besser finden als bei denen, die trocken gehalten sind. Die Färbung hatte aber ganz etwas anderes gezeigt. Sie ist bei den in der feuchten Kammer aufbewahrten Zähnen ebenso tief und ebenso intensiv gewesen, wenn nicht tiefer und intensiver, als bei den trocken gehaltenen Zähnen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Moral für die Ueberlassung des Themas sowie für die Hilfsmittel aus seinem Privatlaboratorium, für die freundlichen Ratschläge, die er mir zu jeder Zeit bereitwilligst gab und für das stete Interesse, das er meiner Arbeit gezeigt hat, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

1. Witzel, A.: Ueber die Prüfung der Amalgame mittels der Eosinprobe. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1900, S. 253.
2. Rühle, C.: Die Prüfung des Randschlusses vermittels kolloider Farbstoffe. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1922, Nr. 5.
3. Radosevic, E.: Das Grundprinzip des Stoffwechsels im Zahn. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1927, Nr. 4.

Lebenslauf.

Ich, Israel Mejer Kalisz, wurde am 31. Oktober 1897 als Sohn des Kaufmanns Simon Kalisz zu Lodz geboren. Im Jahre 1916 habe ich das Reifezeugnis als Extraneus in Warschau erlangt. Vom Jahre 1914 bis 1919 war ich als Lehrer im Privatunterricht tätig. Im akademischen Jahr 1920/21 studierte ich Medizin an der Universität in Paris. Vom Jahre 1921/22 bis 1924/25 studierte ich die Zahnheilkunde in dem staatlichen zahnärztlichen Institut in Warschau, wo ich im Jahre 1925 das Staatsexamen bestanden habe und das zahnärztliche Diplom erlangte. Im Jahre 1925/26 war ich als Volontärassistent in der chirurgischen-stomatologischen Klinik in Warschau tätig. Bis April 1928 war ich als Zahnarzt in der Lodzer Krankenkasse tätig, seit April 1928 studiere ich in Rostock Zahnheilkunde.